

日本国特許庁

04.02.03

JAPAN PATENT OFFICE

10/501265

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office

出願年月日

Date of Application:

2002年 1月11日

出願番号

Application Number:

特願2002-005232

[ST.10/C]:

[JP2002-005232]

出願人

Applicant(s):

日本バイリーン株式会社

REC'D 21 FEB 2003

PTO

PCT

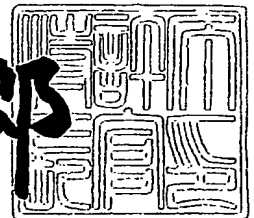
**PRIORITY  
DOCUMENT**

SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH RULE 17.1(a) OR (b)

2003年 1月10日

特許庁長官  
Commissioner,  
Japan Patent Office

太田信一郎



出証番号 出証特2002-3104664

BEST AVAILABLE COPY

【書類名】 特許願

【整理番号】 PJV02-002A

【あて先】 特許庁長官 殿

【国際特許分類】 D06M 10/02

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県猿島郡総和町大字北利根 7 番地 日本バイリーン株式会社内

    【氏名】 秋庭 治

【発明者】

    【住所又は居所】 茨城県猿島郡総和町大字北利根 7 番地 日本バイリーン株式会社内

    【氏名】 松林 章浩

【発明者】

    【住所又は居所】 滋賀県守山市勝部四丁目 1 番 1 1 号 日本バイリーン株式会社内

    【氏名】 長島 雅明

【特許出願人】

    【識別番号】 000229542

    【氏名又は名称】 日本バイリーン株式会社

    【代表者】 田中 裕

【手数料の表示】

    【予納台帳番号】 055583

    【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

    【物件名】 明細書 1

    【物件名】 図面 1

    【物件名】 要約書 1

【ブルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 エレクトレット体の製造方法

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 溶融押し出された熱可塑性樹脂を、極性液体の液滴からなる霧状領域を通過させた後に捕集してエレクトレット体を製造する方法であり、前記熱可塑性樹脂は帯電性向上剤を含有しており、しかも前記液滴の平均径が  $20\ \mu\text{m}$  未満であり、さらには、上記熱可塑性樹脂が溶融押し出された後に、乾燥工程を経ることなくエレクトレット体を製造することを特徴とする、エレクトレット体の製造方法。

【請求項 2】 一定体積あたり一定時間における霧状領域を作り出すための液滴吐出量 ( $W_p$ ) に対する、該霧状領域を一定時間に通過する熱可塑性樹脂の押し出し量 ( $W_f$ ) の樹脂-液滴百分率 ( $= (W_p / W_f) \times 100$ ) が、500 以上であることを特徴とする、請求項 1 記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 3】 熱可塑性樹脂に対して高温気体が吹き付けられていることを特徴とする、請求項 1 又は請求項 2 記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 4】 体積固有抵抗値が  $10^{14}\ \Omega \cdot \text{cm}$  以上の熱可塑性樹脂からなることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 5】 体積固有抵抗値が  $10^{16}\ \Omega \cdot \text{cm}$  以上の熱可塑性樹脂からなることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 3 のいずれかに記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 6】 極性液体が水であることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 5 のいずれかに記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 7】 帯電性向上剤がヒンダードアミン系化合物、脂肪酸金属塩、不飽和カルボン酸変性高分子の中から選ばれる少なくとも 1 つであることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 6 のいずれかに記載のエレクトレット体の製造方法。

【請求項 8】 液滴の平均径が  $15\ \mu\text{m}$  以下であることを特徴とする、請求項 1 ～ 請求項 7 のいずれかに記載のエレクトレット体の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【 0 0 0 1 】

【発明の属する技術分野】

本発明はエレクトレット体の製造方法に関する。

【 0 0 0 2 】

【従来の技術】

従来から、気体中の塵埃等を除去するために、不織布からなる濾過材が使用されている。この不織布濾過材は主として物理的作用によるブラウン拡散、遮り、慣性衝突などによって塵埃等を除去するものであるため、不織布濾過材を構成する繊維の直径を小さくすれば、より小さな塵埃等を捕捉し、除去できるため、濾過効率を高めることができる。しかしながら、不織布濾過材を構成する繊維の直径を小さくすればするほど、圧力損失が大きくなり、不織布濾過材の寿命が短くなるという問題があった。

【 0 0 0 3 】

この問題点を解決する方法として、不織布濾過材をエレクトレット化し、物理的作用に加えて静電気的作用を利用することにより、濾過効率と圧力損失の両立を図るという試みがなされている。例えば、W O 0 1 / 2 7 3 7 1 ( A 1 ) 公報には、「繊維ウェブを形成する前の非導電性ポリマーに対して、十分な量の極性液体をスプレーした後に集積して不織布ウェブを形成し、続いて乾燥することにより、個々の繊維を帯電させる方法及び装置」が開示されている。

【 0 0 0 4 】

【発明が解決しようとする課題】

この方法及び装置は帯電量を多くすることができ、しかも不織布ウェブを形成した後に更なるエレクトレット化工程を必要としないものであった。しかしながら、この方法及び装置によると、非導電性ポリマーがエレクトレット化されるためには、非導電性ポリマーが極性液体により濡らされる必要があるため、必ず乾燥工程を必要とする方法及び装置であった。そのため、乾燥するために多大なエネルギーを必要とする方法及び装置であった。

【 0 0 0 5 】

本発明は上述のような点に鑑みてなされたもので、帯電量の多いエレクトレッ

ト体を多大なエネルギーを必要としない簡潔な工程で製造することのできる製造方法を提供することを目的とする。

#### 【0006】

##### 【課題を解決するための手段】

本発明のエレクトレット体の製造方法は、「溶融押し出された熱可塑性樹脂を、極性液体の液滴からなる霧状領域を通過させた後に捕集してエレクトレット体を製造する方法であり、前記熱可塑性樹脂は帯電性向上剤を含有しており、しかも前記液滴の平均径が $20\mu\text{m}$ 未満であり、さらには、上記熱可塑性樹脂が溶融押し出された後に、乾燥工程を経ることなくエレクトレット体を製造することを特徴とする、エレクトレット体の製造方法」である。このように、溶融押し出した帯電性向上剤を含有する熱可塑性樹脂を、極性液体の液滴からなる霧状領域を通過させることによって帯電量を多くすることができ、しかもこの液滴の平均径を $20\mu\text{m}$ 未満とすると、液滴の表面張力が強いいためか、熱可塑性樹脂が濡れることがないため、乾燥工程が不要であることを見出したものである。

#### 【0007】

上記製造方法において、一定体積あたり一定時間における霧状領域を作り出すための液滴吐出量( $W_p$ )に対する、該霧状領域を一定時間に通過する熱可塑性樹脂の押し出し量( $W_f$ )の樹脂-液滴百分率( $= (W_p / W_f) \times 100$ )が、500以上である、つまり霧状領域における液滴量が熱可塑性樹脂量と比較して多くすると、帯電量を多くできることも見出した。

#### 【0008】

上記製造方法において、熱可塑性樹脂に対して高温気体が吹き付けられていると、熱可塑性樹脂が引き伸ばされて細くなるため、直径の小さい樹脂からなるエレクトレット体を製造できるため、各種性能が向上する。例えば、濾過効率の高いエレクトレット体、風合いの優れるエレクトレット体、分離性能の優れるエレクトレット体、遮蔽性能の優れるエレクトレット体を製造することができる。

#### 【0009】

上記製造方法において、体積固有抵抗値が $10^{14}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上の熱可塑性樹脂、特に体積固有抵抗値が $10^{16}\Omega \cdot \text{cm}$ 以上の熱可塑性樹脂からなると、

より帯電量を多くすることができる。

【0010】

上記製造方法において、極性液体が水であると、エレクトレット体の製造環境的に優れている。

【0011】

上記製造方法において、帯電性向上剤がヒンダードアミン系化合物、脂肪酸金属塩、不飽和カルボン酸変性高分子の中から選ばれる少なくとも1つであると、特に帯電量を多くすることができる。

【0012】

上記製造方法において、液滴の平均径が $15\mu\text{m}$ 以下であると、液滴吐出量が同じであれば液滴数を増やすことができるため、帯電量を更に増やすことができる。

【0013】

【発明の実施の形態】

本発明のエレクトレット体の製造方法について、本発明のエレクトレット体を製造することのできる製造装置の模式的断面図である図1を参照しながら説明する。

【0014】

まず、溶融押し出し装置10から溶融させた樹脂（熱可塑性樹脂20）が押し出される。この熱可塑性樹脂20は帯電性向上剤を含有しているため、帯電量の多いエレクトレット体60を製造できる。この熱可塑性樹脂20は極性液体の液滴31からなる霧状領域30へと供給され、この霧状領域30を通過する。この霧状領域30を通過する際に、熱可塑性樹脂20はエレクトレット化される。なお、この霧状領域30を構成する極性液体の液滴31の平均径は $20\mu\text{m}$ 未満で、液滴31の表面張力が強いいためか、熱可塑性樹脂20が濡れることがないため、本発明においては熱可塑性樹脂20を乾燥させるための工程が不要である。また、この霧状領域30は液滴吐出装置40から吐出される液滴31によって形成されているが、この液滴吐出量を熱可塑性樹脂20の押し出し量と比較して多くすると、より帯電量の多いエレクトレット体60を製造することができる。この

エレクトレット化された熱可塑性樹脂 2 1 は溶融押し出し装置 1 0 の下方に配置されたコンベア 5 0 によって捕集され、エレクトレット体 6 0 を形成する。このエレクトレット体 6 0 は濡れていないため、乾燥工程を経ることなく、エレクトレット体 6 0 として使用、或いは各種用途に適合させるために、後工程へと供給される。

## 【 0 0 1 5 】

このような本発明の製造方法において使用できる熱可塑性樹脂 2 0 を構成する樹脂は、特に限定されるものではないが、帯電量を多くすることができる体積固有抵抗値が  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の樹脂から構成されているのが好ましく、体積固有抵抗値が  $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の樹脂から構成されているのがより好ましい。なお、体積固有抵抗値の上限は特に限定するものではない。本発明における「体積固有抵抗値」は、J I S K 6 9 1 1 に定められている「熱硬化性プラスチック一般試験方法」に準じた 3 端子法による絶縁抵抗試験に用いられる体積固有抵抗値測定装置により測定して得られる値をいう。

## 【 0 0 1 6 】

より具体的には、ポリオレフィン系樹脂（例えば、ポリエチレン系樹脂、ポリプロピレン系樹脂、ポリメチルペンテン系樹脂、ポリスチレン系樹脂など）、ポリ四フッ化エチレン、ポリ塩化ビニリデン、ポリ塩化ビニル、ポリウレタンなどを挙げることができる。これらの中でもポリオレフィン系樹脂は特に体積固有抵抗値が高く、しかも熱可塑性で加工性に優れているため好適に使用することができる、特にポリプロピレン系樹脂又はポリメチルペンテン系樹脂は耐熱性の点でも優れているため、好適に使用することができる。

## 【 0 0 1 7 】

本発明のエレクトレット体の製造方法においては、前記溶熱可塑性樹脂 2 0 中に帯電性向上剤を含有していることによって、エレクトレット体 6 0 の帯電量を多くしている。この帯電性向上剤は含有していることによってエレクトレット体 6 0 の帯電量が多くなるものであれば良く、特に限定されるものではない。つまり、ある物質を含む場合と含まない場合とで本発明の製造方法によりエレクトレット体 6 0 を製造し、ある物質を含むエレクトレット体 6 0 の帯電量が、ある物

質を含まないエレクトレット体60の帯電量よりも多くなった場合、ある物質は本発明における帯電性向上剤に該当する。

## 【0018】

本発明における好ましい帯電性向上剤として、ヒンダードアミン系化合物、脂肪族金属塩（例えば、ステアリン酸のマグネシウム塩、ステアリン酸のアルミニウム塩など）、不飽和カルボン酸変性高分子、などを例示することができる。なお、これら帯電性向上剤は1種類である必要はなく、2種類以上を含有していても良い。これらの中でも、帯電量を多くすることができるヒンダードアミン系化合物を含有しているのが特に好適である。

## 【0019】

この特に好適であるヒンダードアミン系化合物として、ポリ[ {(6-(1, 1, 3, 3-テトラメチルブチル)イミノ-1, 3, 5-トリアジン-2, 4-ジイル) {(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ} ヘキサメチレン {(2, 2, 6, 6-テトラメチル-4-ピペリジル)イミノ} }、コハク酸ジメチル-1-(2-ヒドロキシエチル)-4-ヒドロキシ-2, 2, 6, 6-テトラメチルピペリジン重縮合物、2-(3, 5-ジ-tert-ブチル-4-ヒドロキシベンジル)-2-n-ブチルマロン酸ビス(1, 2, 2, 6, 6-ペンタメチル-4-ピペリジル)などを挙げるができる。

## 【0020】

このような帯電性向上剤の含有量は特に限定されるものではないが、熱可塑性樹脂20全体の質量の0.01～5%であるのが好ましい。帯電性向上剤の含有量が0.01%未満であると、含有しているにもかかわらず、十分な帯電が得られない傾向があるためで、0.05%以上であるのがより好ましく、0.1%以上であるのが更に好ましい。他方、帯電性向上剤の含有量が5%を超えると、エレクトレット体60の機械的強度が低下する傾向があるためで、2.5%以下であるのがより好ましい。

## 【0021】

このような帯電性向上剤を含有する熱可塑性樹脂20を溶融させ、溶融押し出し装置10から押し出すが、この熱可塑性樹脂20は溶融押し出し装置10から



単に押し出しても良いし、溶融押し出し装置 1 0 から押し出した後に高温気体を吹き付けても、或いは溶融押し出し装置 1 0 から押し出した後に電界を作用させても良い。溶融押し出し装置 1 0 から単に押し出すには、例えば、スパンボンド法として従来から知られているダイを使用することができ、溶融押し出し装置 1 0 から押し出した後に高温気体を吹き付けるには、例えば、メルトブロー法として従来から知られているダイを使用することができ、溶融押し出し装置 1 0 から押し出した後に電界を作用させるには、例えば、静電紡糸法として従来から知られている装置を使用することができる。これらの中でも、溶融押し出し装置 1 0 から押し出した後に高温気体を吹き付けると、熱可塑性樹脂 2 0 が引き伸ばされて細くなるため、各種性能が向上する。例えば、濾過効率の高いエレクトレット体 6 0、風合いの優れるエレクトレット体 6 0、分離性能の優れるエレクトレット体 6 0、遮蔽性能の優れるエレクトレット体 6 0 を製造することができる。

#### 【 0 0 2 2 】

なお、好適である高温気体を吹き付ける場合、その温度は熱可塑性樹脂 2 0 の融点よりも高い温度であり、上限はその熱可塑性樹脂 2 0 が分解しない温度である。また、その量は限定するものではないが、押し出された熱可塑性樹脂量の 5 ～ 2 0 0 0 倍量（室温において）であるのが好ましい。更に、気体の種類は特に限定するものではないが、空気であるのが製造上好適である。

#### 【 0 0 2 3 】

このように溶融押し出された熱可塑性樹脂 2 0 は、極性液体の液滴 3 1 からなる霧状領域 3 0 を通過させてエレクトレット化される。この液滴 3 1 を構成する極性液体は特に限定するものではないが、例えば、水、アルコール、アセトン、アンモニアなどを挙げることができる。これらの中でも、製造環境的に優れている点から水を使用するのが好ましい。

#### 【 0 0 2 4 】

本発明のエレクトレット体の製造方法においては、熱可塑性樹脂 2 0 を乾燥するための工程が不要であるように、液滴 3 1 の平均径を  $20\ \mu\text{m}$  未満とする。これは液滴 3 1 の表面張力が強いいため熱可塑性樹脂 2 0 を濡らさないと考えている。そのため、更に表面張力を強くすれば、更に熱可塑性樹脂 2 0 を濡らさないよ

うにすることができると考えられるため、液滴31の平均径は $15\mu\text{m}$ 以下であるのが好ましく、 $12\mu\text{m}$ 以下であるのが更に好ましい。なお、液滴31の平均径が小さくなればなるほど、一定質量の極性液体からなる霧状領域30であれば、熱可塑性樹脂20に対して作用できる液滴31の数が多くなるという点から帯電量を多くすることができると考えられる。他方、液滴31の平均径の下限は特に限定するものではないが、 $0.1\mu\text{m}$ 程度が適当である。なお、本発明における「液滴の平均径」は、レーザードップラー式粒度分布測定器での測定により得られる値をいう。

## 【0025】

このような平均径が $20\mu\text{m}$ 未満である液滴31からなる霧状領域30は、例えば、AKIMist（登録商標、株式会社いけうち製）、AKIJet（登録商標、株式会社いけうち製）を、液滴吐出装置40として使用することにより形成することができる。

## 【0026】

本発明のエレクトレット体の製造方法においては、熱可塑性樹脂20を単に霧状領域30を通過させるだけでなく、霧状領域30を形成する液滴31を熱可塑性樹脂20に対して衝突させる（例えば、液滴31を噴霧する）のがより好ましい。このように液滴31を熱可塑性樹脂20に対して衝突させると、更に帯電量が多くなるためである。

## 【0027】

また、本発明の製造方法において、一定体積あたり一定時間における霧状領域30を作り出すための液滴吐出量（ $W_p$ ）に対する、該霧状領域30を一定時間に通過する熱可塑性樹脂20の押し出し量（ $W_f$ ）の樹脂－液滴百分率（ $= (W_p / W_f) \times 100$ ）が、500以上であるのが好ましい。このような樹脂－液滴百分率であると、熱可塑性樹脂20に対して作用できる液滴31が多いためか、帯電量を多くすることができる。また、前述のように液滴31の平均径が小さいため、一定質量の極性液体からなる霧状領域30であれば、熱可塑性樹脂20に対して作用できる液滴31の数が多いため、帯電量を多くすることができる。この樹脂－液滴百分率の値が大きければ大きい程、前記の効果に優れているため

、1000以上であるのがより好ましい。なお、樹脂－液滴百分率の上限は熱可塑性樹脂20が濡れない樹脂－液滴百分率であれば良く、特に限定するものではない。この上限は実験的に適宜確認することができる。

【0028】

このような樹脂－液滴百分率は、前述のような溶融押し出し装置10からの押し出し量と、前述のような液滴吐出装置40からの吐出量とを適宜調節することにより達成できる。なお、図1においては、液滴吐出装置40を2台設置しているが、1台設置しても良いし、3台以上設置しても良い。

【0029】

本発明の製造方法においては、熱可塑性樹脂20を上述のような霧状領域30を通過させることによりエレクトレット化させた熱可塑性樹脂21を捕集して、エレクトレット体60を製造する。このように形成したエレクトレット体60は濡れていないため、本発明においては熱可塑性樹脂20が溶融押し出された後に、乾燥工程が不要である。なお、本発明における「乾燥工程」はエレクトレット化させた熱可塑性樹脂21の捕集前又は捕集後に、エレクトレット化させた熱可塑性樹脂21又はエレクトレット体60を乾燥するための工程が不要であるという意味である。したがって、熱可塑性樹脂20に対して高温気体を吹き付けることによって、仮にエレクトレット化させた熱可塑性樹脂21又はエレクトレット体60が乾燥していたとしても、乾燥工程を経ない、本発明のエレクトレット体の製造方法に該当するし、霧状領域30を通過し捕集されるまでの間の気体（例えば、空気）によって、仮にエレクトレット化させた熱可塑性樹脂21が乾燥していたとしても、乾燥工程を経ない、本発明のエレクトレット体の製造方法に該当する。

【0030】

なお、図1においては、捕集手段としてコンベア50を使用しているが、捕集手段は特に限定されるものではなく、ロールを使用することもできる。また、捕集手段（例えば、コンベア、ロール）は多孔性であっても、非多孔性であっても使用することができる。なお、捕集手段（例えば、コンベア、ロール）が多孔性である場合には、捕集手段（例えば、コンベア、ロール）の下方に吸引装置を設

置し、エレクトレット化させた熱可塑性樹脂 21 を吸引して、エレクトレット体 60 の乱れを防ぐことができる。また、捕集手段（例えば、コンベア、ロール）の表面は平面又は曲面である必要はなく、それ以外の立体的な形状であっても良い。捕集手段（例えば、コンベア、ロール）の表面が立体的な形状であると、その形状に沿ってエレクトレット化された熱可塑性樹脂 21 を捕集することができるため、捕集後の成形工程を省略することができる。更に、捕集手段（例えば、コンベア、ロール）の上に、例えば、多孔質体又は非多孔質体を配置しておけば、これらの材料とエレクトレット体 60 とを容易に複合化することができる。前記多孔質体として、例えば、シート（例えば、織物、編物、不織布、これらの複合体など）、多孔フィルム（例えば、穴開きフィルムなど）、発泡体、或いはこれらの複合体を挙げることができ、非多孔質体として、例えば、無孔フィルムを挙げることができる。

#### 【0031】

本発明のエレクトレット体 60 の形態は熱可塑性樹脂 20 の形態によって変わるが、例えば、繊維集合体の形態、フィルムの形態などであることができる。エレクトレット体 60 を好適である気体フィルタ用の濾過材として使用する場合に、エレクトレット体 60 は繊維集合体からなるのが好ましく、直径が小さく、捕集効率の優れるメルトブロー繊維集合体からなるのが特に好ましい。

#### 【0032】

本発明のエレクトレット体の製造方法によって製造したエレクトレット体 60 は、帯電量の多いものであるため、例えば、空気などの気体フィルタ用濾過材、オイルや水などの液体フィルタ用濾過材、成型マスクなどのマスク用濾過材、ワイピング材、防塵衣料、音波又は振動の検出素子などの各種用途に使用することができる。

#### 【0033】

本発明のエレクトレット体 60 は前記のような用途に好適に使用できるものであるが、各種用途に適合するように、各種後加工を実施することができる。例えば、エレクトレット体 60 を好適である気体フィルタ用濾過材として使用する場合、襞折り加工を実施して濾過面積を広くするのが好ましい。

## 【 0 0 3 4 】

以下に、本発明のエレクトレット体の製造方法について実施例を記載するが、本発明は以下の実施例に限定されるものではない。

## 【 0 0 3 5 】

## 【実施例】

## (実施例 1)

ヒンダードアミン（登録商標：CHIMASSORB 944FD、チバ・スペシアルティ・ケミカルズ株式会社製）を樹脂全体の 1 mass % 含むポリプロピレンペレットを用意した。

## 【 0 0 3 6 】

次いで、このポリプロピレンペレットを常法のメルトブロー装置を用い、温度 300℃ の空気をポリプロピレン量の 1500 倍（室温において）吹き付けて、メルトブロー繊維を形成した。

## 【 0 0 3 7 】

次いで、このメルトブロー繊維を、AKIMist（登録商標、株式会社いけうち製）により水滴（平均径 = 10  $\mu$ m）を吐出して形成された霧状領域（樹脂 - 液滴百分率 = 1150、変動係数 = 0.05）を通過させてメルトブロー繊維をエレクトレット化した。なお、水滴はメルトブロー繊維に対して噴霧した。

## 【 0 0 3 8 】

次いで、このエレクトレット化したメルトブロー繊維を、ステンレス製メッシュからなるコンベアの下から吸引しながら前記コンベアで捕集し、乾燥工程を経ることなく、エレクトレット化したメルトブロー繊維（平均繊維径 = 5  $\mu$ m）集合体、つまりエレクトレット体を製造した。

## 【 0 0 3 9 】

## (比較例 1)

AKIJet（登録商標、株式会社いけうち製）により水滴（平均径 = 30  $\mu$ m）を吐出して形成された霧状領域（樹脂 - 液滴百分率 = 1150、変動係数 = 0.05）を通過させてメルトブロー繊維をエレクトレット化したこと以外は、実施例 1 と全く同様に、乾燥工程を経ることなく、エレクトレット体を製造しよ

うとしたが、捕集したメルトブロー繊維が非常に濡れていたため、更に乾燥工程を必要とするものであった。

## 【 0 0 4 0 】

## (比較例 2)

ヒンダードアミンを含有しないポリプロピレンペレットを使用したこと以外は、実施例 1 と全く同様に、乾燥工程を経ることなく、エレクトレット体を製造した。

## 【 0 0 4 1 】

## (比較例 3)

ヒンダードアミンを含有しないポリプロピレンペレットを、常法のメルトブロー装置を用い、温度 3 0 0 ℃ の空気をポリプロピレン量の 1 5 0 0 倍 (室温において) 吹き付けて、メルトブロー繊維を形成し、霧状領域を通過させることなく、ステンレス製メッシュからなるコンベアの下から吸引しながら前記コンベアで捕集し、乾燥工程を経ることなく、メルトブロー繊維集合体を製造した。

## 【 0 0 4 2 】

## (捕集効率の測定)

実施例 1、比較例 2 及び比較例 3 のエレクトレット体又はメルトブロー繊維集合体の捕集効率を、大気塵 0. 3 ~ 0. 5  $\mu$  m、風速 1 0 c m / 秒の条件下で測定した。この結果は表 1 に示す通りであった。なお、比較例 1 のメルトブロー繊維集合体は捕集時点でひどく濡れており、乾燥工程を更に必要としたため、測定出来なかった。

【0043】

【表1】

	目付 ( $\text{g}/\text{m}^2$ )	厚さ ( $\text{mm}$ )	捕集効率 (%)	圧力損失 ( $\text{Pa}$ )
実施例1	44	0.98	99.79	26
比較例1	メルトブロー繊維集合体が濡れていたため測定不可能			
比較例2	46	0.76	31.88	34
比較例3	45	0.86	25.45	32

【0044】

(圧力損失の測定)

実施例1、比較例2及び比較例3のエレクトレット体又はメルトブロー繊維集合体の圧力損失を、風速10cm/秒の条件下で測定した。この結果は表1に示す通りであった。なお、比較例1のメルトブロー繊維集合体は捕集時点でひどく濡れており、乾燥工程を更に必要としたため、測定出来なかった。

【0045】

表1の結果から明らかなように、本発明の製造方法により製造されたエレクトレット体は、比較例2及び比較例3のメルトブロー繊維集合体とほぼ同じ見掛け密度、圧力損失であるにもかかわらず、捕集効率の高いものであったため、帯電量が多いことが推測できるものであった。

【0046】

【発明の効果】

本発明のエレクトレット体の製造方法によれば、帯電量の多いエレクトレット体を、乾燥工程を経ない簡潔な工程により製造することができる。

【0047】

上記製造方法において、一定体積あたり一定時間における霧状領域を作り出すための液滴吐出量( $W_p$ )に対する、該霧状領域を一定時間に通過する熱可塑性樹脂の押し出し量( $W_f$ )の樹脂-液滴百分率( $= (W_p/W_f) \times 100$ )が、500以上であると、帯電量を多くできる。

## 【0048】

上記製造方法において、熱可塑性樹脂に対して高温気体が吹き付けられていると、熱可塑性樹脂が引き伸ばされて細くなるため、直径の小さい樹脂からなるエレクトレット体を製造できるため、各種性能が向上する。

## 【0049】

上記製造方法において、体積固有抵抗値が  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  以上、特に体積固有抵抗値が  $10^{16} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の熱可塑性樹脂からなると、より帯電量を多くすることができる。

## 【0050】

上記製造方法において、極性液体が水であると、エレクトレット体の製造環境的に優れている。

## 【0051】

上記製造方法において、帯電性向上剤がヒンダードアミン系化合物、脂肪酸金属塩、不飽和カルボン酸変性高分子の中から選ばれる少なくとも1つであると、特に帯電量を多くすることができる。

## 【0052】

上記製造方法において、液滴の平均径が  $15 \mu\text{m}$  以下であると、液滴吐出量と同じであれば液滴数を増やすことができるため、帯電量を更に増やすことができる。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】 本発明のエレクトレット体を製造することのできる製造装置の模式的断面図

## 【符号の説明】

- 10 溶融押し出し装置
- 20 熱可塑性樹脂
- 21 エレクトレット化された熱可塑性樹脂
- 30 霧状領域
- 31 液滴
- 40 液滴吐出装置



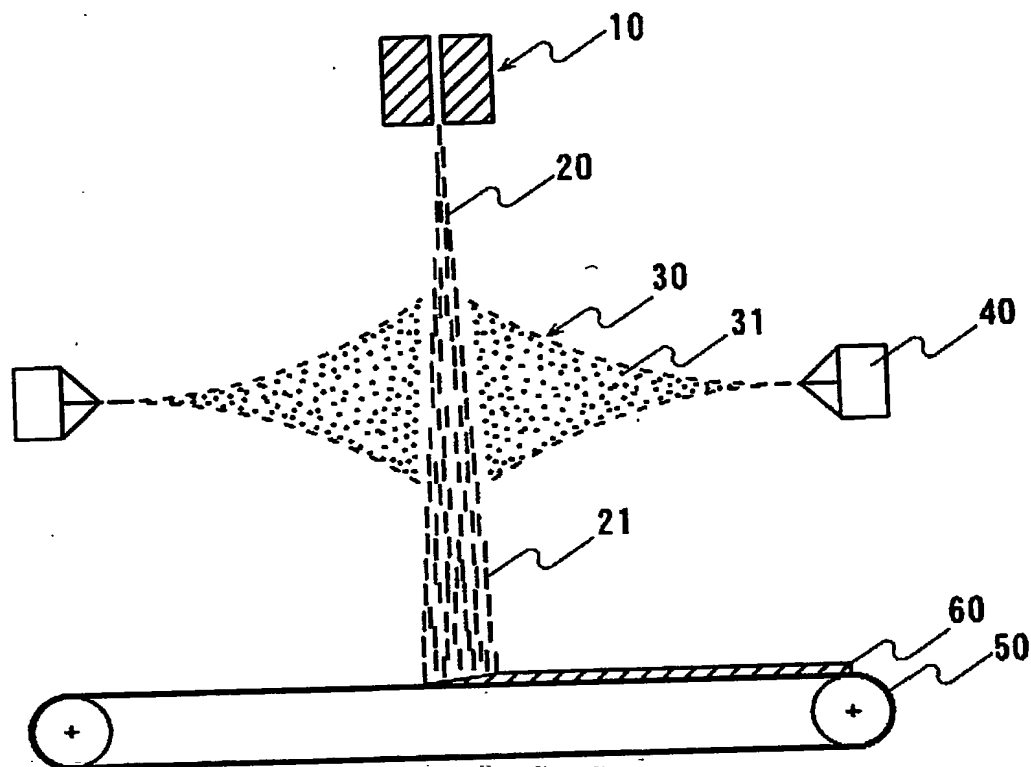
50 コンベア

60 エレクトレット体

【書類名】

図面

【図1】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 帯電量の多いエレクトレット体を多大なエネルギーを必要としない簡潔な工程で製造することのできる製造方法を提供すること。

【解決手段】 本発明のエレクトレット体の製造方法は、溶融押し出された体積固有抵抗値が  $10^{14} \Omega \cdot \text{cm}$  以上の熱可塑性樹脂を、水滴からなる霧状領域を通過させた後に捕集してエレクトレット体を製造する方法であり、前記熱可塑性樹脂はヒンダードアミン系化合物、脂肪酸金属塩、不飽和カルボン酸変性高分子の中から選ばれる少なくとも1つの帯電性向上剤を含有しており、しかも前記水滴の平均径が  $20 \mu\text{m}$  未満であり、さらには、上記熱可塑性樹脂が溶融押し出された後に、乾燥工程を経ることなくエレクトレット体を製造する方法である。

【選択図】 図1

認定・付加情報

特許出願の番号  
受付番号  
書類名  
担当官  
作成日

特願2002-005232  
50200033512  
特許願  
小菅 博 2143  
平成14年 1月17日

<認定情報・付加情報>  
【提出日】

平成14年 1月11日

次頁無

出証特2002-3104664

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[000229542]

1. 変更年月日 1990年 8月22日  
[変更理由] 新規登録  
住 所 東京都千代田区外神田2丁目14番5号  
氏 名 日本バイリーン株式会社